PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

08-101396

(43)Date of publication of application: 16.04.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343

(21)Application number: 06-236949

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing:

30.09.1994

(72)Inventor: KUBOTA HIROSHI

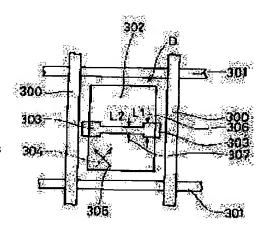
ISHIHARA SHOICHI **TSUKANE MIDORI NISHIMURA NORIKO**

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device where the orientation stability of liquid crystal domain is enhanced to improve reliability and simultaneously high-contrast picture display is performed by changing the shape of a hole formed in a couter electrode in a picture element electrode.

CONSTITUTION: In this liquid crystal display device including a base plate having at least a display picture element, a base plate including a transparent electrode having the hole 303 whose shape is nearly rectangular at a part of an area opposed to the display picture element, and a liquid crystal panel consisting of liquid crystal as component element; relation L1>L2 is satisfied when it is assumed that the hole width near the end of the picture element in the opposed part of the display picture element to the picture element electrode 302 is L1 and the hole width near the center of the display picture element is L2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2951853

[Date of registration]

09.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18) 日本国条幣庁 (JP)

裁例 4 盐 华 噩 4 8

(11) 体胖出壓公開每中

特開平8-101396

(43)公開日 平成8年(1998)4月16日

中田田田 1/1343 GOZF (51) Int.Q.

广内整理番号

FI

技格較示恆所

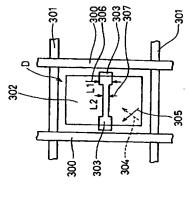
(年9月) 報道語状 未配次 観次度の数13 OL

(21) 出職場中	696952-9金額49	(71)出版人	(71) 出頭人 000005821	
			松下電器産業株式会社	
(22) 出職日	平成6年(1994)9月30日		大阪帝門東市大学門東1006番地	
		(72) 発明者	人保田 格史	
			大阪府門其市大学門東1006等地 松下1	松下電器
			推禁株式会社内	
		(72)発明者	石原 新市	
			大阪府門東市大学門東1008番地 松下	松下電器
			原律体式会社内	
		(72)発明者	辞版 みどり	
			大阪府門真市大学門真1006番地 松下鐵器	おり
	٠		西维林式会社内	
		(74)在理人	中期十七七十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二	
			最終可に統へ	¥

(54) [発明の名称] 被唱教所描言

(57) [要約]

対向電極に形成する空孔の形状を、画茶電極 内で変えることにより、液晶ドメインの配向安定性を高 めて信頼性を向上し、同時に高コントラストな画像表示 を液晶表示装置を提供する。 【構成】 少なくとも投示画案を有する基板と、前記表 303を有する透明電極を含む基板と、液晶からなる液 晶パネルを構成要素に含む液晶表示装置において、前記 表示画業の画案電極302の対向部内の画案場付近の前 52空孔幅をし1、前記表示固案の中央付近の前記空孔幅 **示画業に対向する領域の一部にほぼ長方形の形状の空孔** をし2としたときに、L1>L2の関係とした。



301:ゲートライン 305:ラピング方向日 300:ソースライン 304:ラピング方向A 306:編輯4 307:報報1 302:原核結婚 303:整孔

+

孔を有する透明電極を含む基板と、液晶からなる液晶パ ネルを構成要素に含む液晶表示装置において、前配表示 画業の画業電極の対向部内の画素婦付近の前配空孔幅を L1、前配表示画案の中央付近の前配空孔編をL2とし たときに、L1>L2の関係としたことを特徴とする液 【請求項1】少なくとも表示固案を有する基板と、前記 表示国際に対向する領域の一部にほぼ長方形の形状の空 晶表示装置。

「糖水吸2」前配空孔が、前配表示画案の対角線の少な くともどちらか一方向にほぼ沿った方向に存在する請求 頃1 記載の液晶表示装置。

にほぼ平行な方向に存在する請求項1配載の液晶表示装 【請求項3】前記空孔が、前記表示國案の國案辺の一方

[請水項4] 前記空孔が、前記表示画案の画案辺のほぼ 中央に存在する請求項3配載の液晶表示装置。

する透明電価を含む基板と、液晶からなる液晶パネルを [請求項5] 少なくとも表示回案を有する基板と、前記 数示画業に対向する倒域の一部にスリット状の空孔を有 構成要素に含む液晶表示装置において、前配空孔が、ス リットの長辺の側面に少なくとも1個以上の同一の大き さの突起を有する形状であることを特徴とする液晶表示

表示画楽の画楽場付近の前記突起の面積を 31、前記表 【請求項 8】 少なくとも表示固案を有する基板と、前記 数示画器に対向する領域の一部にスリット状の空孔を有 する透明電腦を含む基板と、液晶からなる液晶パネルを 構成要素に含む液晶表示装置において、前配空孔が、ス リットの長辺の側面に突起を有する形状であり、さらに に、S1>S2の関係としたことを停徴とする液晶表示 示画器の中央付近の前記突起の面積を52としたとき

【請求項1】前記突起の形状が、多角形である請求項5 または6記載の液晶表示装置 【樹水頃8】 前配突起の形状が、円形である間水頃5ま たけら記載の液晶表示装置。

する透明電極を含む基板と、液晶からなる液晶パネルと 【請求項9】少なくとも表示画案を有する基板と、前記 表示国業に対向する領域の一部に複数の円形の空孔を有 を構成要素に含む液晶表示装置において、前配円形の空 凡の面積が、前配表示画案の領域内で異なることを特徴 とする液晶表示装置。 [開水項10] 少なくとも表示回案を有する基板と、前 記表示圖案に対向する領域の一部に複数の多角形の空孔 を有する透明電極を含む基板と、液晶からなる液晶パネ ルとを構成要素に含む液晶表示数置において、前配多角 形の空孔の面積が、前記表示回案の領域内で異なること を特徴とする液晶表示装置。

【糖水項11】前配液晶の配向が、ツイストスプレイ配

20

条照平8-101396

ଷ

【請水項12】 前記液晶の配向が、ツイストネマチック 配向である請求項1~10記載の液晶表示装置 向である請求項1~10記載の液晶表示装置

子を有するアクティブマトリクス型液晶パネルである酵 [請求項13] 前配液晶パネルが、基板にアクティブ業 **水垣1~10記載の液晶表示装價。**

[発明の詳細な説明] [000]

る。さらに詳しくは視角特性に優れた液晶表示装置に関 [産業上の利用分野] 本発明は、液晶表示装置に関す するものである。 2

[0002]

【従来の技術】液晶表示装置は、薄型で軽量、かつ低消 費電力を特徴とするディスプレイであり、ワープロやテ **レアの扱示図面として広く用いられている。**

ツイストネマチックモード (以下、TNモード) を投示 【0003】液晶表示数匱のなかでも、アレイ基板上に ス型液晶表示装置は液晶の配向方位がほぼ90。 捻れた 多数のスイッチング選子を配置したアクティブマトリク に用いており、超強朽谷や直接笛が三部なディスプレイ として開発が進んでいる。 20

[0004] しかし、TNモードの液晶表示装置は、液 晶の旋光性を用いて表示しているためにパネルを見る角 度によって色顔やコントラストが異なるという大きな欠

クティブマトリクス塑液晶表示装置では、電圧無印加の 【0005】このため、良好な表示が得られる視角範囲 はな価級価(CRT)に比べてかなり狭くCRTと同等 以上の表示性能を実現するには至っていない。通常、ア 状態で白穀示を行うノーマリーホワイトモード(以下、 39

交して配置するため黒袋示が容易に得られコントラスト 【0006】NWモードは、パネルの両個に個光板を直 違っても表示色相が大きく変わらないために工法的に優 を崩くすることができる。また、パネルギャップが多少 れている。しかし、視角範囲はCRTよりもかなり狭 NWモード)が用いられている。

クス型液晶表示装置の視野角を広げる手法として配極分 [0007] : 0154NWモードの7クティプマトリ 豊帝が知られている。
戦極分重符(例えば、ALien, et al. Society of information display 93 dijest P. 269 9

し、パネル内の電界分布を強ませることで画業に複数の 領域が作成され、液晶の視角方位が平均化されて広視角)は、国素の対向電橋の一部に長方形の空孔が存在

[8000]

を実現するものである。

空孔部の液晶は駆動に応答しないため、パネルの黒表示 において、白浮きが起こりコントラストが低下するとい [発明が解決しようとする課題] 電極分割法は液晶パネ ルの視角拡大に有効な手法であるが、対向電極に設けた

Ŧ

コントラストは改善するが、パネル輝度が低下するとい [0009] この場合、空孔部に光の遮蔽部を設けると **う課題が発生する。したがって、電極分割法では、パネ**

トラストで高輝度の液晶表示装置を提供することを目的 【0010】本発明は、上記の問題点を解消して高コン

ル輝度を保持した上で、コントラストをさらに改善する

[0011]

係とした。これにより、転倒線を安定化させ、高コント め、本発明の液晶表示装置の第1の構成は、少なくとも 安示画業を有する基板と前配表示画案に対向する領域の 一部にほぼ長方形の形状の空孔を有する透明電極を含む 基板と、液晶からなる液晶パネルを構成要素に含む液晶 の画繁婚付近の前配空孔幅をL1、前配表示画繋の中央 付近の前配空孔幅をしるとしたときに、し1>L2の関 **表示装置において、前記表示画案の画案配権の対**向部内 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するた ラストで高輝度の液晶表示装置が得られる。

が好ましい。また前配空孔が、前配表示画案の画案辺の [0013]また前配空孔が、前配表示画案の画案辺の る基板と、前記表示画楽に対向する領域の一部にスリッ ト状の空孔を有する透明電極を含む基板と、液晶からな |0012||前記空孔が、前記表示画案の対角線の少な くともどちらか一方向にほぼ沿った方向に存在すること ほぼ中央に存在することが好ましい。 さらに本発明の液 **島表示装置の第2の構成は、少なくとも表示画業を有す** 一方にほぼ平行な方向に存在することが好ましい。

に空孔の形状をすることにより転倒線を安定化させ、空 凡面積を小さくすることができ、高コントラストで高輝 [0014] さらに本発明の液晶表示装置の第3の構成 は、少なくとも表示画業を有する基板と、前配表示画楽 度の液晶表示装置が得られる。

案に含む液晶表示装置において、前記空孔が、スリット 電極を含む基板と、液晶からなる液晶パネルとを構成要 の長辺の関面に突起を有する形状であり、さらに装示画 寮の國寨協付近の前配突起の面積をS1、前配表示画寨 の中央付近の前記突起の面積をS2としたときにS1> S2の関係とした。これにより転倒線を安定化させる効 果が大きく、さらに小さい空孔面積で上配例と同様の効 果を得ること、すなわち高コントラストで高輝度の液晶 に対向する領域の一部にスリット状の空孔を有する透明 数示数置を得ることができる。

8 【0015】また前配突起の形状が、多角形であること が好ましい。 また哲師欲起の形状が円形たもろにとが好 ましい。さらに本発明の液晶表示装置の第4の構成は、

少なくとも表示国業に対向する領域の一部に複数の円形 の空孔を有する透明電極を含む基板と、液晶からなる液 晶パネルとを構成要素に含む液晶表示装置において、前 円形の空孔は同一の効果で最も面積を小さくすることが でき、高コントラストで高輝度の液晶表示装置が得られ る。これにより、転傾線を安定化させる効果が大きく、 **記円形の空孔の面積が、前記表示回案の領域内で異な**

【0016】本発明の液晶表示装置の第5の構成は、少 なくとも表示画葉に対向する領域の一部に複数の多角形 の空孔を有する透明電極を含む基板と、液晶からなる液 晶パネルとを構成要素に含む液晶表形装置において、多 とを特徴とする。これにより、転模線を安定化させる効 果が大きく、多角形の空孔は転倒線を定化させる効果が 角形の空孔の面積が、前配表示画案の領域内で異なるこ 大きく、高コントラストで高輝度の液晶表示装置が得ら 【0017】また晳配液晶の配向が、ツイストスプレイ 前配液晶パネルが、基板にアクティブ繋子を有するアク 配向であることが好ましい。また、前配液晶の配向が、 ツイストネマチック配向であることが好ましい。また、 ティブマトリクス型液晶パネルであることが好ましい。 [0018] 【作用】電極分割型ペネルは、対向電極に空孔を設ける ことで発生するパネル内部の電界のひずみを利用して篏 晶の配向状態が異なる領域を作成し、広視角を奥現する 手法である。以下、電極分割型パネルの動作原理を簡単 こ説明する。

0、101の題にスプレイツイスト配向のTFT(Thin 【0019】図1は鶴梅分割型液晶パネルの一画素の断 面図である。図1はクロスニコルに設定した偏光板10 film transistors 薄膜トランジスタ)型液晶パネルを 配置して電圧を印加した黒表示の状態を表している。対 向電極102の中央に空孔103が存在する。

> 前記空孔が、スリットの長辺の側面に少なくとも 1 個以 上の同一の大きさの突起を有する形状である。このよう

る液晶パネルを構成要素に含む液晶表示装置において、

の方向が揃うことで、ドメインA 1 1 0 の液晶の配向状 節が決まり、同様に電気力線C108、電気力線D10 ち向が互いに180。異なる。このため、教示画案内で パネルの視角特性が平均化され、主視角側の階調反転が 大幅に解消し、同時に反主視角側のコントラストが向上 して視角が拡大する。このため、電極分割型パネルを作 【0021】(1) 電圧印加の直後に配向状態の異な [0020] 画紫電極104と対向電極102の間に電 圧を印加した場合、パネル内の鶴気力線の代表的な方向 には、ソースライン105からの他方向電界による電気 力線A106、電気力線D109と、基板関の縦方向電 このとき、観気力線A106と鶴気力線B107の鶴界 9 により他方のドメインB111の配向が決まる。ドメ インA110とドメインB111の配向は、液晶の視角 **或するためには、次の2点が極めて重要な項目となる。** 界による電気力線B107、電気力線C108がある。

(2) さらに発生したドメインを画案内で安定に存在さ 5液晶のドメインを固葉内に発生させること。

が優衝帯の役目を満たせば、一方のドメインが他方のド [0022] 図1で示したように、異なる配向状態であ **処果で存在しないれめに二しのドメインに対した一倍の** 段衡符の役割を果たすためである。このように、空孔部 メインに及ぼす力が空孔部で撥和され、ドメインが空孔 インを画案内で安定に存在させるためには、空孔103 の散計が重要であることがわかる。このとき空孔が大き り、配向が安定で信頼性の高い電極分割型パネルが作成 **るドメインA110とドメインB111が安定に存在す** るのは、ドメインの境界が空孔103の領域に存在する [0023]以上のことから、魍魎分割型パネルでドメ 部を越えて他方のドメイン倒板に進行することはない。 いほど、電界のひずみでドメインを発生させる効果と、 ときに限られる。これは、空孔103の領域の液晶は、 発生したドメインを安定に存在させる効果が大きくな

【0024】一方、電極分割型パネルの輝度を保ったま ま、コントラストを向上するためには、黒表示における 白浮きを抑えることが重要である。白浮きは電圧印加時 に発生するディスクリネーションラインによる光抜けに 起因する。この場合、電極分割型パネルの光抜けの領域 の形状と大きさは、対向電極の空孔の形状と大きさにほ ぼ等しい。このため、コントラストを向上するために は、空孔は小さいほど良い。

は、電極に形成する空孔形状の散計を最適にする必要が [0025] 以上のことから、コントラストが高く、配 向が安定で信頼性の高い電極分割型パネルを作成するに に、空孔部の面積をできるだけ小さくすることと、配向 状態の異なる液晶のドメインが安定に存在できる空孔の ある。この協合、コントラストが十分に強くなるよう 形状を両立させて設計する必要がある。

【0026】ドメインの境界に発生する逆ケルト転倒換 が、戦権の空孔部に安定に存在するためには、逆チルト 転傾線が移動する際に働く力を空孔部で緩和する必要が

力は転倒線の形状で異なる。逆ケルト転倒線は、転倒線 【0021】一般に、逆ケルト情磁線に働くこのような る。したがって、例えば、途中で鋭角に折れ曲がってい る転傾線は、その部分が直線か、曲率の小さな円弧に変 の有するエネルギーが最小になるように形状を変形す 形するのが通例である。

【0029】この場合、ボチルト配便線が鋭角を成す部 ルト転傾線を空孔部に捕捉して安定させるために必要な [0028] このことは、言い換えれば、異なるドメイ ンの境界が直接である場合と競角を成す場合では、逆チ 最低限の空孔の大きさが異なるということである。

とすれば、転倒線を安定させるのに必要な最低限の空孔

トを複数の形状は、画葉の協近へは鋭角を成し、画楽の 中央部は直線となる。したがって、画案の婚近くの空孔 L1>L2の関係を満たせば、空孔を不必要に広くする 必要がなく、コントラストを高く保ったまま、配向の安 [0030] 電極分割型ペネルの国森に発生する逆チル 幅をL1、画案の中央部の空孔幅をL2としたときに、 定な電極分割型パネルを作成することができる。 の鑑には、L1>L2の配承が成り立つ。

せる効果は、上記の空孔幅、つまり空孔の面積以外に空 い。これは、微細な凹凸と転類線の間には引力が働くた めである。したがって、スリット状の空孔の側面に突起 を散けることで、転傾線を効果的に安定化させることが 【0031】逆チルト転倒線を空孔部に捕捉し安定化さ 元の数額な形状にも依存する。この場合、空孔が数細な 凹凸を有するほうが、転傾線を安定化させる効果が大き 10

[0032]また、上記の空孔の面積と微細な突起の効 る形状の空孔を用いて、さらに面森の蟷付近の突起の面 積を51、画業の中央付近の突起の面積を52としたと きに、S1>S2の関係を満たすようにすれば、さらに 果を組み合わせて、スリットの長辺の側面に突起を有す 転倒線を安定化させることができる。 2

【0033】また、同様の作用で、國案内の包括に複数 [0034]また、同じく、國操内の配極に複数の多角 形の空孔を並べた構成で、多角形の空孔の面積を国案の の円形の空孔を並べた構成で、円形の空孔の面積を画案 の倒域内で変えても逆チルト転倒線を安定化させること

領域内で変えても逆チルト転倒線を安定化させることが

[0035]

(実施例1) 本発明の第1の液晶表示装置に用いた電極 分割型液晶パネルの一面薬の断面図を図2に示した。ア レイ基板200に、真空蒸着とエッチングの手法を用い て、画楽電価201、ソースライン202、及びパシベ ーション膜203等を作成し、アクティブマトリクス基 板とした。さらに、配向膜204を印刷法を用いて基板 に印刷した。このとき、配向膜204として、RN-7 [奥施例] 以下、奥施例を用いて本発明の詳細を示す。 6

トマスクを用いてポジ型レジストを空孔の形状に蟄布し た。このとき、レジストとしてOFPR5000 (東京 応用化学社製)を用いた。その後、ヨウ化水素溶液を用 いて対向配摘207にエッチング処理を描し、配摘に役 孔209を作成した。空孔209は、ソースライン20 2の中央部からゲートラインに平行に歙幅が画業電極3 [0036] 対向基板208の対向電極207に、フォ 02の対向部内で異なる形状に存成した。 53(日産化学社製)を用いた。

[0037]対向基板に配向膜206を印刷した後、オ

S

分の空孔の幅をし1、直線を成す部分の空孔の幅をし2

-

듬

6

形成したが、これは画業臨極の対角線方向に形成したも

称照 48 - 101396

のとき、液晶注入後に液晶方位が基板関で90.スプレ -ブンや配向膜を硬化した。配向膜206として、RN -153を用いた。衣に、アレイ慈板200と対向基板 208にナイロン布を用いてラビング処理を施した。こ イツイスト配向を取るようにラピングを行った。

[0038] アレイ 基板 200と対向基板 208を、ガ 社製)を真空注入法を用いてパネルに注入し、電極分割 最後に、フッン米液晶である2L1-4192(メルク ラススペーサーを用いて5ヵmの関隔で貼り合わせた。

型パネルを作成した。

[0039] 図3は、作成した電極分割型パネルの一画 寮の模式殴むある。ソースライン300とゲートライン 100ヵ田、ゲートライン301に拾って75ヵmであ る。また、基板のラピング方向は、アレイ基板側がラビ ング方向A304、対向基板側がラピング方向B305 き、画祭電極の大きさは、ソースライン300に沿って 301に囲まれて画楽電極302が存在する。このと

ライン3000中央部からゲートライン3015平行に 【0040】対向電極に形成した空孔303は、ソース **線幅の異なるスリット形状を有している。このとき、空** 孔は**図楽電極の始から10μm以内は、緑幅A306が** 10μm、それ以外の部分は、線幅B307が6μmで 【0041】上記の構成の電極分割型パネルに、個光板 後、パネルをノーマリホワイトモードや駆動し、液晶の ドメインの形成される様子を光学顕微鏡を用いて観察し の吸収軸をラピング方向に平行にして積層した。その

[0042] また、パックライトをパネルに装着し、改 トを固定した。コントラストは、パネルの白レベルの輝 長540nmのフィルターを用いてパネルのコントラス **世を黒レベルの輝度が割った値を用いた。**

【0043】図4は、光学顕微鏡で観察した画楽のドメ インの模式図である。図4はノーマリーホワイトホード の無フベルか示したころ。 いのとお、ドメインの境界に 逆ケルト転倒線404が発生した。このとき、逆チルト 9、転倒線を挟んで聲後する20のドメインは極めて安 **定であった。また、空孔が小さいために、空孔に起因す** 医板線404は、空孔403と同じ形状に発生してお る光抜けの程度も少なかった。 【0044】上記の手法で図定したパネルのコントラス 上記の構成で電極分割型液晶パネルの配向が安定して信 頃性が向上し、さらに空孔の大きさが小さいためにスリ ットの光抜けが減少し、高コントラストの表示が得られ トは120と高く、画像も良好であった。このように、

上であれば同様の効果が得られる。 線幅は8 μm未満だ [0045] 上配例に限らず、空孔の線幅の大きい部分 は、銀幅は8μm以上、15μm以下、長さは5μm以

3

수

と、安定性の向上よりも光抜けの増加によるコントラス トの低下の方が大きくなるからであり、さらに15μm 以上では緞幅が大きくても転倒線を安定させる効果はそ れ程変わらないため、この範囲が適する。 長さは5μm 以上であればよく、最大値は画像に表示ムラを起こさな と転倒線が安定しないからである。15μmを超える 1.200 mm未積が強する。

[0046] 上記例では、空孔をソースラインの中央部 から作成したが、これは、視角特性の設計により、ソー **スラインの中央部以外からゲートラインに平行に作成し**

パネルを慰動したが、これはノーやリーブラックモード いが、これは金属クロム等を用いて遮蔽層を散けても良 い。液晶の配向は、上配の90°スプレイツイスト配向 【0047】また、上配例はノーマリホワイトモードで でも良い。上配例では、空孔部に光の遮蔽層は存在した の他に、90。ツイストネマッチック配向でも良い。

【0048】 (実施兇2) 実施別1と回線の構成で動極 分割型液晶パネルを作成した。図5に一画案の模式図を

以内は、殻幅A506が6μm、それ以外の部分は、緑 【0049】対向電極に形成した空孔503は、画楽観 極502の対角線方向に線幅の異なるスリット形状を有 している。このとき、空孔は國奔電極の煽から15μm 幅B507が4μmである。

実施例1と同様の手法で測定した。図6は、光学顕微鏡 た。このとき、逆ケルト転倒線は、空孔603と同じ形 伏に発生しており、転債線を挟んで降接する2つのドメ 【0050】 黒レベルにおけるドメインの形状を光学数 数鏡を用いて観察した。また、パネルのコントラストを **で観察した画業のドメインの模式図である。図6はノー** マリーホワイトモードの無アペルを示している。このと き、ドメインの境界に逆チルト転倒線604が発生し インは極めて安定であった。また、空孔が小さいため に、空孔に起因する光抜けの程度も少なかった。

上記の構成で電極分割型液晶パネルの配向が安定し、さ [0051]上記の手法で遡定したパネルのコントラス らに、空孔の大きさが小さいためにスリットの光抜けが トは105と高く、画像も良好であった。このように、 減少し、高コントラストの表示が得られた。

15μmの長さで破艦6μmで形成したが、これらの数 F、長さは5μm以上200μm未満であれば同様の効 果が得られる。この範囲を外れると、安定性の向上より [0053] また、上記例はノーマリホワイトモードで [0052] 上配例では、空孔の線幅の大きい部分を、 直は上記例に限らず、緑幅は6ヵm以上、15ヵm以 も光抜け等の弊害が生じる。

ペネルを駆動したが、これはノーマリープラックモード でも良い。上記例では、空孔部に光の遮蔽層は存在した いが、これは金属クロム等を用いて遮蔽層を散けても良

【0054】 (奥施例3) 実施例1と同様の構成で電極 分割型液晶パネルを作成した。図りに一画業の模式図を

ラインて00の中央部からゲートライン701に平行な 形状をしている。このとき、空孔は緞幅Aが4μm、三 艮方形で、側面に同一の大きさの三角形の突起が付いた 角形は、一辺Bが4μmの正三角形を、ピッチCを8μ 【0055】対向電極に形成した空孔703は、ソース

|数鏡を用いて観察した。また、パネルのコントラストを 奥施例1と同様の手法で顔定した。上記の構成で電極分 **乳型液晶パネルの配向が極めて安定した。さらに、空孔** の大きさが小さいためにスリットの光抜けが減少してコ ントラストは108と高かった。このように上記の構成 で、信頼性が高く、さらに高コントラストで良好な投示 [0056] 無レベルにおけるドメインの形状を光学顕 田の御間隔が作成した。

[0057]空孔の緑幅の大きさ、三角形の大きさは上 兄の値に限られず、光抜けの生じない程度までおおきく できる。また、上記例では、三角形のピッチは全て等間 隔であるがこれは梅所によって陥っていても良い。

【0058】上配例では、空孔をゲートラインに平行に 形成したが、これは固素電極の対角線方向に形成しても 良い。上記例では、突起を三角形としたが、突起の形状 は半円形や多角形でも良い。

[0059] (実施例4) 実施例1と同様の構成で配極 分割型液晶パネルを作成した。図8に一画業の模式図を 【0060】対向範囲に形成した空孔803は、ソース 大きさの異なる三角形の突起を付けたスリットの形状を ライン800の中央部からゲートライン801に平行に している。このとき、空孔は破幅が4ヵm、三角形は画 それ以外の領域は、一辺が2ヵmの正三角形を、8ヵm 教の鑷から20ヵm以内は、一辺が4ヵmの正三角形、 アッチや毎国国の存成した。

割型液晶パネルの配向が極めて安定した。さらに、空孔 の大きさが小さいためにスリットの光抜けが減少してコ 【0061】 無つべかにおける ドメインの形状を光学数 数鏡を用いて観察した。また、パネルのコントラストを 奥施例1と同様の手法で測定した。上記の構成で配極分 で、信頼性が高く、さらに高コントラストで良好な表示 ントラストは98と高かった。このように上記の構成

[0062] 空孔の線幅の大きさ、三角形の大きさは上 値を取れば良い。また、上配例では、三角形のピッチは 全て等関隔であるがこれは場所によって違っていても良 配の値に限らず、光抜けが生じない程度で上配例以上の

良い。上記例では、突起を三角形としたが、突起の形状 は半円形や多角形でも良い。

[0064] (実施例5)実施例1と同様の構成で電極 分割型液晶パネルを作成した。図9に一画葉の模式図を 示した。

[0065] 対向電極に多数の円形の空孔903を直線 状に形成した。空孔903の直径は、國案の幅か520 μ田以内が8μ田、それ以外は、直径を4μmとした。 空孔のピッチは、画葉の絡から20ヵ日以内を10ヵ n、それ以外は6ヵmとし、それぞれ等関係で作成し

割型液晶パネルの配向が安定した。さらに、総合した空 孔の面積が小さいため、コントラストは110と高かっ た。このように上記の構成で、信頼性が高く、さらに高 【0066】黒レベルにおけるドメインの形状を光学図 微鏡を用いて観察した。また、パネルのコントラストを 実施例1と同様の手法で測定した。上記の構成で配極分 コントラストで良好な表示が得られた。

上の値を取れば良い。また、空孔のピッチも上記の値に 行に直線状に形成したが、これは國業配伍の対角線方向 案の端の近くに空孔を多数配置し、総合した空孔の面積 【0067】空孔の直径は上記の値に限らず、上記例以 限らない。上記例では、円形の空孔をゲートラインに平 に、同一の大きさの円形の空孔を、固案内の場所によっ て作成する密度を変えて配置しても良い。この場合、画 に形成しても良い。さらに、空孔の直径を変える代わり を高くする必要がある。 20

[0068]また、上配例では空孔を円形としたが、こ 30 れは一般に多角形の空孔を用いても同様の効果が得られ

(光数定)

0に、ノーケリホワイトモードの眠フベルのとおの一箇 紫の模式図を示した。ドメインの境界に逆ケルト転倒線 926が発生した。このとき、逆チルト転倒繰り26は ンの配向は極めて良好であった。しかし、固禁に空孔が 占める面積が大きいために、空孔による光抜けの程度が (比較例1) 実施例1と同様の構成で電極分割型液晶パ 空孔923と同じ形状に発生し、臀板する2つのドメイ を、緞幅20ヵmの長方形のスリット形状とした。閏1 ネルを作成した。このとき、対向電極に形成する空孔 \$

【0069】実施例1と同様の手法を用いて溺定したパ ネルのコントラストも40と極めて低く良好な画像表示 が得られなかった、

を、線幅4μmの長方形のスリット形状とした。図11 の模式図を示した。ドメインの境界に逆ケルト転倒線9 (比較例2) 実施例1と同様の構成で電極分割型液晶パ に、ノートリホワイトホードの黒アベルのと常の一画弊 ネルを作成した。このとき、対向電極に形成する空孔

20

【0063】上配例では、空孔をゲートラインに平行に

梅開平8-101396 <u>@</u>

[9区]

[図4]

[図3]

~809 007-

ģ 8

8 33

梅関平8-101396

6

[図3] 実施例1の液晶表示装置の画案の模式図であ

56が発生した。このとき、逆チルト転債線956は、 ラインの一部は空孔953と同じ形状に発生したが、画 隣接する2つのドメインの配向が不安定でパネルに十分 鞣の鑑近くは空孔からラインが外れていた。 このため、

[0000]

な信頼性が得られなかった。

[図5] 本発明の実施例2の液晶表示装置の画素の模式 [図6] 実施例2の液晶表示装置のパネル駆動時におけ 【図1】本発明の実施例3の液晶表示装置の画案の模式 [図8] 本発明の実施例4の液晶表示装置の画案の模式

図である。

5画衆の模式図である。

[図4] 実施例1の液晶表示装置のパネル駆動時におけ

配向安定性を高めて信頼性を向上し、同時に高コントラ 乾極分割型液晶表示装置において、対向電極に形成する 空孔の形状を、画案電極内で変えることにより、液晶の [発明の効果] 上記のように本発明の液晶表示装置は、 ストな画像表示を実現するものである。

る画案の模式図である。

図である。 図れある。 図である。

20

【0071】画案内で液晶の配向が不安定となりやすい 領域は空孔の面積を大きくして安定性を高め、配向が比 較的安定な領域は空孔の面積を小さくすることでコント

【図9】本発明の実施例5の液晶表示装置の画素の模式

【図10】 比較例1の液晶表示装置のパネル駆動時にお

【図11】 比較例2の液晶表示装置のパネル駆動時にお

ける画案の模式図である。 ける国案の模式図である。

300 ソースライン ゲートライン

2

[符号の説明]

302 画素電極

301

303 空孔

【0012】空孔の形状を画案内で変えてパネルのコン く、さらに従来の電極分割型パネルと同等の手順とコス トラストを向上する手法は、新たなマスクの必要がな ラストが高くなるように空孔を散計する。

(図8)

【0073】ノーマリーホワイトモードで、鵯極分割型 大の膜壁の一つである。本発明により、電極分割型パネ パネルを用いる場合、パネルのコントラストの向上が最 トで作成することができるためコストメリットが高い。

ルの画像表示の性能が向上する効果は極めて大きい。 [図面の簡単な説明]

ラピング方向A ラピング方向B

304 305 級福A 307 級幅B

306

【図2】本発明の実施例1の液晶表示装置の断面図であ 【図1】鵯極分割型パネルの斯面図である。

[図1]

5

ģ

[図2]

[図11] -920 953--556 926 [図7] [図10] 704 ğ -503/ 800:ソースタイン 804:サボンダガロA 801:ゲートサイン 805:サボンゲガロB 302:高質数数 806:最級A 8 န္တ [6<u>8</u>]

-1-

f

フロントページの数さ

(72) 発明者 西村 紀子 大阪府門莫市大字門莫1006番地 松下電器 産業株式会社内 -6-